

คนล่าฝน



แผนงานแม่ข่ายศูนย์อุตุนิยมวิทยา : แม่ข่าย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4:
สถานีตรวจวัดสภาพอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้:

- ระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้
- อธิบายความแตกต่างระหว่างความเที่ยงตรง ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้
- ออกแบบสถานีตรวจวัดสภาพอากาศได้



ขั้นสร้างความสนใจ



ขอต้อนรับกลับมาอีกครั้ง
การฝึกอบรมของคุณได้เสร็จสิ้นลงแล้ว
ภารกิจหลักชิ้นแรกของคุณ
ในศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงคือ
กรมอุตุนิยมวิทยาต้องการการสนับสนุน
ด้านข้อมูลเรื่องสภาวะอากาศทั้งหมดที่มี
อยู่ในฐานข้อมูลของเรา ซึ่งเราเต็มใจที่จะ
ทำแต่เราไม่มีสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ
งานของคุณคือ การออกแบบสถานี
ตรวจวัดสภาพอากาศให้เรา



ขั้นสร้างความสนใจ

เราต้องการจะรู้ว่า

- มีปัจจัยใดบ้างที่เราต้องทำการวัด และทำไมต้องวัด
- เครื่องมือที่จะใช้วัดปัจจัยเหล่านี้
- การวัดเหล่านี้ต้องการความถูกต้องขนาดไหน
- เราควรนำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้อย่างไร



๒๕๖๐-๒๕๖๑ : ๓๗๕๒๕

ขั้นสร้างความสนใจ

เออละ มันมีหลายปัจจัยมากเลย เราสามารถจัดกลุ่มปัจจัยเหล่านี้เป็นกลุ่มๆ หรือเราจะตัดบางปัจจัยออกดี ปัจจัยข้อไหนสำคัญที่สุด ฉะนั้นเราต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ก่อนนะ



ขั้นสำรวจและค้นหา



ผมสงสัยว่าคุณจะทำได้
อย่างไร ปัจจัยใดที่สำคัญที่สุด
สำหรับสถานีตรวจวัดสภาพ
อากาศ และทำไมถึงสำคัญ
ผมอยากให้คุณนำเสนอสั้นๆเพื่อ
ดูว่าคุณมีความคิดเห็นอย่างไร



ความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และความเที่ยงตรง



iPhone4S

- โทรศัพท์ที่เท่ที่สุดในโลกใบนี้ ราคาของมันคือ :
- น้อยกว่า 21,000 บาท
- ประมาณ 21,000บาท
- 20,900 บาท



แผนแม่บทระดับประเทศ : ๓๗๕๓๒

ขั้นสำรวจและค้นหา

1 Baht

21,000 Baht

ราคาน้อยกว่า 21,000 บาทหมายความว่า iphone 4s จะมีราคาได้ตั้งแต่ 1 สตางค์- 20,999.99 บาท ซึ่งเป็นช่วงราคาที่กว้างมาก

นี่เป็นการวัดที่ไม่มีคามเที่ยงตรงแม้ว่ามันจะมีความถูกต้อง iphone ไม่ได้ไม่มีราคาและมันไม่ได้มีราคา 300 ปอนด์หรือมากกว่านั้น

อัตราแลกเปลี่ยนนี้ถูกต้องหรือไม่? ควรจะบอกราคาที่ 21,000 บาทหรือไม่



ขั้นสำรวจและค้นหา

1 Baht

21 000 Baht

- ประมาณ 21,000 บาท อาจจะมีค่ามากกว่า แต่เราก็คงไม่รู้ราคาจริงๆ อยู่ดี หากเป็นคนที่รวยมากๆ เขาอาจจะคิดว่า ราคาประมาณ 21,000 บาท ก็คือ 30,000 บาท ก็ได้
- การวัดนี้ไม่มีความเที่ยงตรงเพราะเราไม่รู้ว่ ช่วงของคำว่า “ประมาณ” ของแต่ละคนกว้างเท่าใด




B20 900

- การวัดนี้มีความเที่ยงตรง เพราะระบุตัวเลขที่เฉพาะเจาะจง มีช่องว่างที่จะให้คิดถึงตัวเลขอื่นๆ ได้น้อยมาก
- แน่ใจว่าตัวเลขนี้ยังไม่ถูกต้อง เพราะราคาอาจจะตกลงแล้วก็ได้ในตอนนี้อย่างไรก็ตามเราก็หวังว่ามันจะเป็นแบบนี้!



ความเที่ยงตรง

- **ความเที่ยงตรง** คือ ความกว้างของช่วงคำตอบที่เป็นไปได้
- เครื่องมือวัดที่มีความแม่นยำ คือ เครื่องมือที่วัดแล้วค่าที่วัดได้มีช่วงที่แคบมาก
- นักวิทยาศาสตร์ต้องเลือกเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงเหมาะสมเพียงพอที่จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์
- การวัดที่เกิดขึ้นต่อไปนี้ต้องการความเที่ยงตรงมากแค่ไหน?



อายุของโลก

โลกมีอายุประมาณ 4,500,000,000 ปี การวัดอายุของโลกต้องการให้มีความเที่ยงตรงจนถึงระดับไหน (ต้องการความละเอียดขนาดไหน)

- แม่นยำขนาดบอกเป็นวินาทีได้
- แม่นยำขนาดบอกถึงหน่วยเดือน
- แม่นยำขนาดเป็นหลักพันปี
- แม่นยำขนาดเป็นหลักแสนปี





อุณหภูมิของร่างกาย

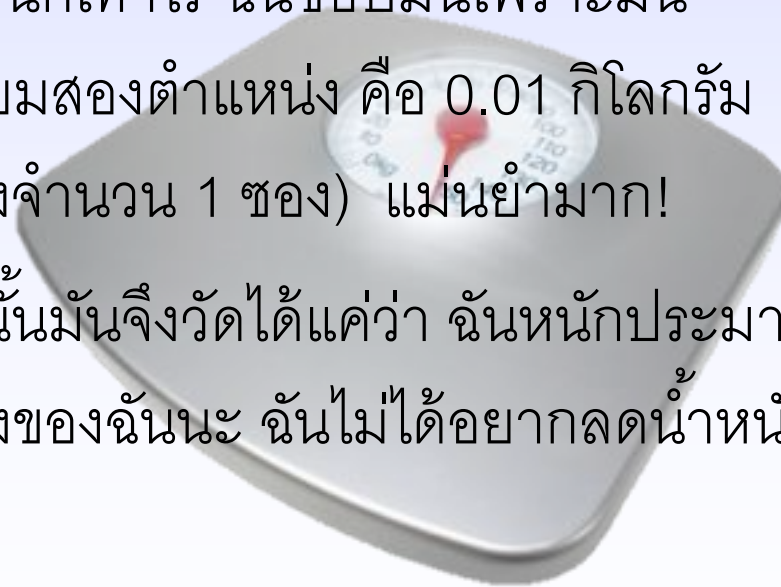
ปกติร่างกายของคนเราอยู่ที่ 36.9°C . ถ้ามีอุณหภูมิสูงกว่า 37.5°C เราจะป่วยและต้องทานยา ปรอทวัดไข้จะต้องวัดได้แม่นยำหรือวัดได้ละเอียดขนาดไหน

- วัดได้จนถึงหลักทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง 0.1°C
- วัดได้จนถึงหลักหน่วยขององศา 1°C
- วัดได้จนถึงหลักสิบขององศา 10°C
- วัดได้จนถึงหลักร้อยขององศา 100°C



ความเที่ยงตรงและความถูกต้อง

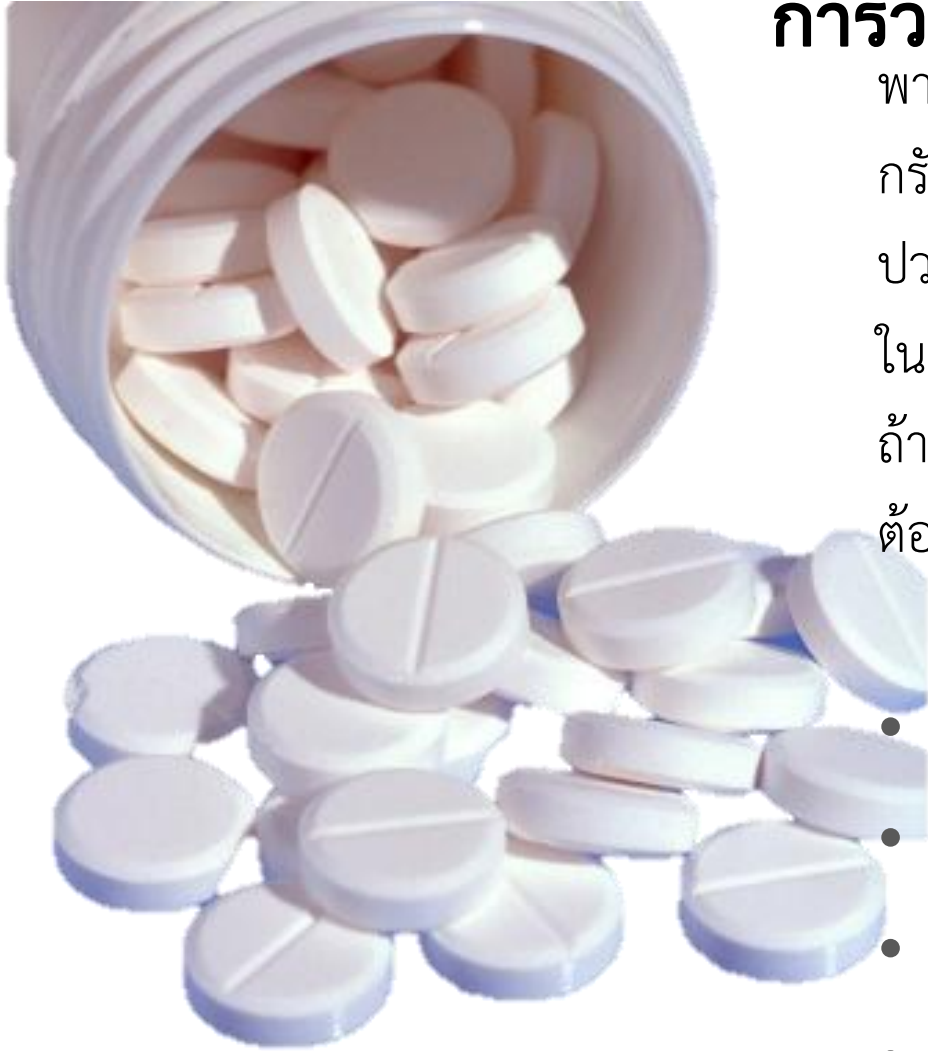
- การวัดที่มีความเที่ยงตรงไม่ได้หมายความว่า เป็นการวัดที่มีความถูกต้อง
- ความถูกต้องของการวัด คือ การบอกว่าปริมาณที่คุณกำลังวัดอยู่มีคุณภาพขนาดไหน
- เครื่องชั่งน้ำหนักเหล่านี้บอกว่าฉันทันหนักเท่าไร ฉันทชอบมันเพราะมันสามารถวัดได้ละเอียดถึงหลักทศนิยมสองตำแหน่ง คือ 0.01 กิโลกรัม (เท่ากับน้ำหนักของน้ำตาลแบบซองจำนวน 1 ซอง) แม่นยำมาก!
- แต่โชคไม่ดี, เครื่องชั่งนี้มันแตก ดังนั้นมันจึงวัดได้แค่ว่า ฉันทันหนักประมาณ 10 กิโลกรัม มันน้อยกว่าน้ำหนักจริงของฉันทันนะ ฉันทันไม่ได้อยากลดน้ำหนักตอนนี้ละ!



ความถูกต้อง (ที่เพียงพอ)

- เพื่อให้มีความถูกต้อง ในการวัดคุณจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่ยังทำงานได้ดีและต้องใช้อย่างถูกวิธี
- ในการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ คุณจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงเพียงพอ และมีความถูกต้องเพียงพอ สำหรับวัดข้อมูลที่คุณต้องการ
- มีเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงและถูกต้องมากอยู่ก็จริง แต่มันมีราคาแพงมาก คุณจำเป็นต้องวัดความกว้างของห้องให้มีค่าละเอียดถึงทศนิยมสองหลัก(0.01 มิลลิเมตร) หรือไม่ ถ้าต้องการจะซื้อพรมให้เพียงพอสำหรับปูห้อง?
- การวัดต่อไปนี้ต้องการความเที่ยงตรงและความถูกต้องขนาดไหน?





การวัดปริมาณยา

พาราเซตามอล 1 เม็ดมียา 500 มิลลิกรัม 1 กรัมของพาราเซตามอลสามารถรักษาอาการปวดหัวได้ แต่หากเรากินมากกว่า 5 กรัม ใน 1 วันก็จะเกิดอันตรายต่อตับได้ ถ้าคุณต้องกินยา 8 เม็ด ปริมาณยาใน 1 เม็ด ต้องมีความถูกต้องขนาดไหน

- ไกล่เคียงกับหน่วย มิลลิกรัม
- ไกล่เคียงกับหน่วย 10 มิลลิกรัม
- ไกล่เคียงกับหน่วย 100 มิลลิกรัม
- ไกล่เคียงกับหน่วย 1000 มิลลิกรัม





การชั่งน้ำหนักทอง

ราคาทองคำประมาณ 52.41 เหรียญดอลลาร์สหรัฐต่อกรัม หากคุณต้องการชั่งน้ำหนักทองคำแท่งคุณควรชั่งกับเครื่องชั่งที่มีความละเอียด

- ถูกต้องระดับ 0.1 กรัม
- ถูกต้องระดับ 1 กรัม
- ถูกต้องระดับ 10 กรัม
- ถูกต้องระดับ 100 กรัม



ความน่าเชื่อถือ



- จากการสำรวจการใช้กระดาษทิชชูของพนักงานบริษัทพบว่า มีการใช้กระดาษชำระเฉลี่ย 12 ชิ้น ต่อวัน ซึ่งการเก็บข้อมูลนี้มีความเที่ยงตรงในระดับขึ้นและการบันทึกข้อมูลก็มีความถูกต้อง
- แต่โชคไม่ดีว่าคนก็ไม่ได้จำว่าในแต่ละวันใช้กระดาษชำระเท่าใด
- เมื่อดูม้วนกระดาษที่ขายในร้านค้า พวกเขาพบว่าค่าเฉลี่ยที่คนใช้น่าจะเป็น 20 แผ่นต่อวัน
- การสำรวจในครั้งแรกนั้นยังไม่น่าเชื่อถือนัก



ความน่าเชื่อถือ

- **ความน่าเชื่อถือ** ขึ้นอยู่กับการวางแผนการทดลอง แหล่งข้อมูล และความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลอื่น ๆ
- สิ่งนั้นคือเหตุผลว่าทำไมนักวิทยาศาสตร์จึงต้องทำการทดลองซ้ำ ๆ เมื่อพวกเขาใช้เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงตรงมาก พวกเขาจะได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากด้วย
- ในการทำการทดลองซ้ำ ๆ ยิ่งผลที่ได้เหมือนกันมากเท่าไร คุณยิ่งมั่นใจได้ว่าผลที่ได้นั้นมี**ความน่าเชื่อถือ** และหากมีนักวิทยาศาสตร์คนอื่นได้ผลการทดลองเช่นเดียวกันข้อมูลที่เรารู้ได้ก็จะมี**ความน่าเชื่อถือ**มากขึ้น



เพิ่มเติม....

- บางคนใช้คำว่า **ความน่าเชื่อถือ** หมายถึง **ความคงที่**
- ดังนั้นผลการทดลองจะเชื่อถือได้ ถ้าผลการทดลองออกมาใกล้เคียงหรือเหมือนกันทุกครั้ง นั่นคือ ผลการทดลองคงที่
- ในขณะเดียวกัน ผลการทดลองที่ออกมาซ้ำกันอาจจะเป็นการคงที่แบบผิดๆ คือ ทำการทดลองผิดก็เป็นไปได้



สรุป

ลักษณะของข้อมูล	ขึ้นอยู่กับ	สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นโดย
ความเที่ยงตรง (precision)	เครื่องมือมีความเที่ยงตรง เพียงใด	ใช้เครื่องมือที่ดีขึ้น
ความถูกต้อง (accuracy)	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเพียงใด	เลือกและใช้เครื่องมือให้ถูกต้อง และเหมาะสม
ความน่าเชื่อถือ (reliability)	ความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ทักษะของนักวิทยาศาสตร์และ การออกแบบวิธีการศึกษา ค้นคว้า	เก็บรวบรวมข้อมูลหลายๆชุด



ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป



แผนภูมิแสดงขั้นตอน : ฝนและน้ำ

สถานที่ๆคุณทำการวัดก็ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลถูกต้องหรือไม่ถ้าจะวัดปริมาณน้ำฝนใกล้กับอาคารซึ่งมีหลังคาที่อาจบังภาชนะเก็บปริมาณน้ำฝน หรือมีการถ่ายเทปริมาณน้ำจากหลังคาลงมาด้วย

SS1





วาดแผนภาพสถานีตรวจวัดสภาพ
อากาศและระบุชื่อของเครื่องมือวัด
ต่างๆ และระยะห่างของการติดตั้ง
เครื่องมือเหล่านั้น และเขียนอธิบาย
เหตุผลที่คุณเลือกใช้เครื่องมือนั้น



แผนภาพและอุปกรณ์ : ฝนและเมฆ

ขั้นประเมินผล



คุณต้องนำเสนอแผนงานของคุณต่อ
คณะกรรมการบริหารของเรา
เพราะว่ามีพนักงานกลุ่มอื่นที่ทำ
แผนงานนี้เช่นกัน ดังนั้นคุณจะต้อง
แข่งขันกับพวกเขา คณะกรรมการจะ
คัดเลือกผลงานที่ดีที่สุด



รายละเอียดการติดต่อ

ติดต่อทีมงานได้ที่

inspiring_science@hotmail.com



**Sheffield
Hallam
University**

Centre for
Science
Education



BG THAILAND

